Catalogue no. 21-601-MIE — No. 073
ISSN: 1707-0368
ISBN: 0-662-40475-0

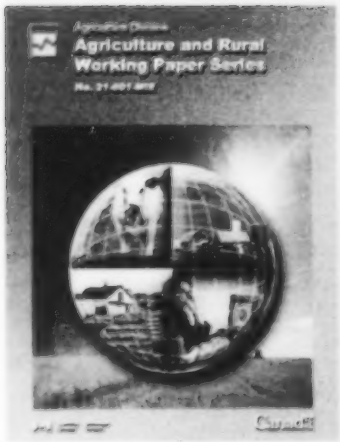
Research Paper

Effect of Urbanization on the Adoption of Environmental Management Systems in Canadian Agriculture

by Udith Jayasinghe-Mudalige, Alfons Weersink, Brady Deaton, Martin Beaulieu and Mike Trant

Agriculture Division
Jean Talon Building, 12th floor, Ottawa, K1A 0T6

Telephone: 1 800-465-1991



Statistics Canada Statistique Canada

Canada

106-03175/

Statistics Canada
Agriculture Division

Agriculture and Rural Working Paper Series

Effect of Urbanization on the Adoption of Environmental Management Systems in Canadian Agriculture

Published by authority of the Minister responsible for Statistics Canada

© Minister of Industry, 2005

All rights reserved. The content of this publication may be reproduced, in whole or in part, and by any means, without further permission from Statistics Canada, subject to the following conditions: that it is done solely for the purposes of private study, research, criticism, review, newspaper summary, and/or for non-commercial purposes; and that Statistics Canada be fully acknowledged as follows: Source (or "Adapted from", if appropriate): Statistics Canada, name of product, catalogue, volume and issue numbers, reference period and page(s). Otherwise, no part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopy, for any purposes, without the prior written permission of Licensing Services, Marketing Division, Statistics Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

May 2005

Catalogue no. 21-601-MIE

ISSN 1707-0368
ISBN 0-662-40475-0

Frequency: Occasional

Ottawa

La version française de cette publication est disponible sur demande (nº 21-601-MIF au catalogue).

Note of appreciation

Canada owes the success of its statistical system to a long standing partnership between Statistics Canada, the citizens of Canada, its businesses, governments and other institutions. Accurate and timely statistical information could not be produced without their continued cooperation and goodwill.

1 Introduction

The relative proximity of urban populations to farming land may be a root cause behind the factors that contribute to a farmers' decision to adopt environmental-friendly production practices. A number of factors are likely to contribute to farm level adoption of environmental-friendly production practices. For example, farmers may act in response to new municipal regulations, concerns about due diligence, or, from social pressures.

Many of these contributing factors may result from concerns voiced by residents living in close proximity to farmers. Subsequently, farmers operating in an urban milieu may be more likely to adopt environmental-friendly systems than those farmers located in more remote rural areas. These direct and indirect pressures to adjust farmers' management practices may increase the cost structure of farms located in the urban milieu. As a result, regional competitive advantage may be affected and thereby, precipitate spatial changes in agriculture production.

The adoption of an environmental management system (EMS) may be one means by which farmers adapt to operating in a relatively, densely-population region. An EMS documents a firm's activities that affect environmental performance but it does not generally measure actual effect of those practices on environmental quality. An EMS can involve a third party certifying organization, or be developed by trade associations, or be developed by the firm individually (Khanna, 2001). A farm's bottom line could be improved with an EMS through several avenues. Cost savings may result directly from efforts to conserve inputs and reduce waste but could also indirectly accrue to the firm in the process of thoroughly evaluating its management practices. Costs could be further reduced as an EMS may lower liability risks and subsequently lower premiums charged by insurance companies and interest rates charged by financial institutions. In addition to cost savings, the firm could increase revenues by either obtaining a premium for their product or increasing sales if the EMS represents a credible signal to customers of the firm that it is "environmentally-friendly". Aside from affecting financial performance directly, a farm may be motivated by a moral concern for environmental quality and can use an EMS as a guide to reducing its ecological impact.

While financial reasons may be a driver for some farms, the major reasons that farms in an urban milieu voluntarily adopt an EMS are associated with social and regulatory pressures. The use of an EMS may allow the adopting farm to improve its public image with the community. In addition, an EMS can be used as evidence of due diligence which is often the only acceptable defense in a legal challenge stemming from an environmental accident (Wall and Weersink 2001). Rather than being pulled to enhance its reputation as a socially responsible citizen, firms may be pushed to adopt an EMS as a measure of its commitment to a systematic approach to environmental improvement through public pressure. Such pressures from customers, shareholders, trade associations and community groups have all been found to increase the likelihood of EMS use (Khanna and Damon 1999; Henriques and Sadorsky 1996). These pressures for farms are likely to increase with population density.

The public pressures may eventually result in direct environmental regulations and this threat of mandatory regulation has been shown theoretically to increase the level of

voluntary abatement effort (Segerson and Miceli, 1998). The threat of liability was found to be directly related to the adoption of voluntary management programs such as the US 33/50 program (Khanna and Anton 2002; Khanna and Damon 1999). A Canadian agricultural example is the Ontario Environmental Farm Plan which is a voluntary EMS developed by farm organizations in the early 1990s as a pro-active response to potentially tough regulation forthcoming from the newly-elected NDP government (Smithers and Furman 2003). Although it may not prevent environmental legislation, the use of an EMS may serve to influence the type and severity of future. Finally, an EMS may not be voluntary. For example, nutrient management plans were required in many Ontario municipalities before a building permit was issued for the construction of new or expanded livestock facilities. Ontario is currently undergoing a transition from local regulation of livestock facilities to a provincial system that supersedes local by-laws and requires the completion of a nutrient management plan.

The purpose of this study is to examine the extent to which farming practices have adjusted to the presence of urbanization in Canada. In particular, we compare the adoption rates for environmental management systems (EMSs) by farmers close to urbanized areas versus those in more rural, isolated regions. Using information from the national survey on Farm Environmental Management Practices (FEMS), eight EMSs are considered. We hypothesize that farmers operating close to the urban milieu demonstrate strategic behavior by selecting more environmentally-friendly farm management practices to overcome social and regulatory pressures from such communities compared to those farmers that operate in rural communities

II Overall EMS adoption by farmers

The adoption rates for the eight EMSs were obtained from the Farm Environmental Management Survey (FEMS) conducted in 2001 by Statistics Canada and sponsored in part by Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC). Over 21,000 farmers were surveyed and approximately 76 percent responded. Of the 16,053 farmers responding, 2,250 raised only livestock, 5,425 grew only crops, and 8,378 had both livestock and crops. The survey gathered information on the use of a variety of farm management practices including the adoption of eight environmental management systems.

The eight EMSs considered are: (1) whole farm environmental plan; (2) manure management plan; (3) fertilizer management plan; (4) pesticide management plan; (5) water management plan; (6) wildlife conservation plan; (7) grazing management plan, and (8) nutrient management plan. The definition of the eight EMSs and their adoption rate among different farm types are listed in Table 1. The most common EMSs used by all farmers are fertilizer and pesticide management plans. These have been enacted by 27 percent of all crop-only farmers. Approximately the same percentage of mixed farms have a fertilizer management system but there is a drop in the use of a pesticide management plan by those farmers with both crops and livestock compared to those specializing in crop production. The correlation coefficient between these two EMSs is 0.8 which indicates that the same farmers are likely to adopt both plans.

Mixed farms have the highest adoption rates in general across the eight EMSs considered while livestock only farms have the lowest.

For example, over one-quarter of livestock farms that also grow crops have a manure management plan in place compared to 15 percent of livestock-only operations. The same approximate adoption rates across the farm types are evident for a grazing management plan. A whole farm environmental plan is the most comprehensive of the possible EMSs options but it is the least likely to be adopted. For example, all eight EMSs are appropriate for mixed farms and only 15 percent have a whole farm environmental plan (WFEP) in place. The correlation between WFEP and other systems is low with the exception of nutrient management plans for which there are more likely to be over-laps in reporting requirements.

III Urbanization and EMS use

Defining Urbanization

The degree of urbanization is captured by two variables; 1) the distance of the farm operation to an urban centre, and 2) population density. Distance is measured "as the crow flies" from the geographical center of each dissemination area[1] (DA) to the geographical center of the nearest CMA[2] or CA[3]. Thus, a different distance value can be assigned to each farm observation according to the DA in which the farm is located. Population density is measured as the number of people per square km of a DA in which the farming operation is located.

1. The DA is a small area with a population of 400 to 700 persons. It is the smallest standard geographic area for which census data are reported. All of Canada is divided into dissemination areas.
2. The CMA is a geographic area with an urban core population of 100,000 and over. It includes all neighbouring municipalities where 50 percent or more of the workforce commutes to the urban core.
3. The CA has an urban core population of 10,000 to 99,999. It includes all neighbouring municipalities where 50 percent or more of the workforce commutes to the urban core.

Adoption Rates and the Effect of Urbanization

The mean values for the two urbanization variables were calculated for each of the eight EMSs stratified by farmers who adopt EMS (adopters) and for those who do not adopt EMS (non-adopters). The results are illustrated in Figure 1 with distance as the urbanization measure and Figure 2 with population density. The graphs are presented only for mixed farms but the results are similar for exclusively crop and livestock farms. As expected, the distance to an urban centre is smaller for adopters of an EMS than for non-adopters (Figure 1). The mean values of these entire EMS are statistically significant at p=0.01. Average distance for adopters is smallest for whole farm and nutrient management plans and greatest for wildlife conservation and grazing management plans. The two former plans represent the most comprehensive coverage of agri-environmental practices and thus are more likely to be used in the most intensive urban areas as measured by the relatively short distance to a CMD. In contrast, farms concerned with grazing and wildlife habitat are likely to be operating large areas and thus are likely to be further from a CMD.

The effect of population density on adoption rate of EMSs is similar to that found using the distance measure for urbanization (Figure 2). Adopters of EMSs are more likely to be located in regions with a higher population density than non-adopters. The mean values of all EMSs, except the wildlife conservation plan (WCP) and nutrient management plan (NMP), are significant at $p = 0.01$, where the WCP and NMP are significant at $p = 0.05$ and $p = 0.10$ respectively. For example, the average population density of the region for farms adopting a manure management system was

approximately 22 people per km^2 as opposed to around 14 people per km^2 for farms not adopting. The result is consistent with the hypothesis that farmers operating in the urban milieu are more likely to use an EMS as a means to deal with direct social pressure or indirect regulatory pressures from non-farm neighbours.

Number of EMPs Adopted and Urbanization

A significant number of farmers may adopt more than one EMS. For example, 37.2 percent of mixed farms had more than one EMS in place. The mean values for urbanization were calculated for the all farms on the basis of the number of EMSs adopted. The results are plotted in Figure 3 for the distance measure and in Figure 4 for the population density measure. The number of EMSs adopted increases with the degree of urbanization. For example, the average distance to a CMA for non-adopters of an EMS by mixed farms is approximately 60 km but it drops to 40 km for those farms adopting seven plans (see Figure 3). Similarly, the average population density for mixed farms adopting only 1 EMS is approximately 15 persons per km^2 and increases to over 55 persons per km^2 on average for those adopting seven plans (see Figure 4). Note that mixed farms on average tend to operate in less urbanized environments than specialized crop or livestock farms.

IV Conclusions and policy implications

A portion of Canada's farmland is in close proximity to rapidly expanding urban areas. This presents a policy dilemma so far as farmers' preferences for land use are likely to conflict with the preferences and concerns of nearby urban residents. This conflict is likely to be intensified by increases in proximity between farmers and non-farm residents and, therefore, we hypothesized that the degree of urbanization was likely to affect farm management decisions. Our empirical observations support our hypothesis – adopters of environmental management systems were, on average, located closer to urban areas than non-adopters.

While the aforementioned results provide insight into what is going on, additional research is needed to refine our understanding of the urbanization effect. First, future studies need to examine the urbanization effect while simultaneously accounting for other variables (e.g., farm size) that may influence the decision of farmers to adopt environmental management systems. Such analysis will enable us to better isolate the influence of urbanization on farm management decisions. Second, future studies need to empirically assess *how* urbanization influences farm level decisions. For example, do urban concerns manifest themselves in stricter regulations at the municipal level? Does the presence of increasing numbers of residential neighbors increase the likelihood of legal conflict and thereby, heighten farmers' desire to pursue activities that enable them to appeal to due diligence? Are farmers voluntarily responding to concerns voiced by urban neighbours? The answer to these questions will illuminate important issues such as the appropriate role of governance in arbitrating conflicts that may emerge between municipalities and/or farmers and urban residents.

Expanding urban and ex-urban populations suggest that farm level practices will continue to be scrutinized by their urban counterparts. Policy makers will face the difficult challenge of advising government on how best to respond to the changing

needs of farmers and urban residents. Recognizing, as this study does, that the degree of urbanization may already be precipitating changes in farm management practices provides an initial starting place for future inquiry.

References

Ainger, D., Hopkins, J., Johansson, R. (2003) Beyond compliance: sustainable business practices and the bottom line. *American Journal of Agricultural Economics, 55*, (5), 1126-1139.

Anton, W.R.Q., Deltas, G., Khanna, M. (2004) Incentives for environmental self-regulation and implications for *environmental performance. Journal of Environmental Economics and Management* 48 (1) 632-654.

Beaulieu, M. 2001. Intensive Livestock Farming: Does Farm Size Matter?. Ottawa: Statistics Canada. Agriculture and Rural Working Paper No. 48. Catalogue No. 21 – 601 – MIE.

Beaulieu, M., F. Bedard, and P. Lanciault. 2001. Distribution and Concentration of Canadian Livestock. Ottawa: Statistics Canada. Agriculture and Rural Working Paper No. 47. Catalogue No. 21 – 601 – MIE.

Emilsson, S., Hjelm, O. (2002) Implementation of standardized environmental management systems in Swedish local authorities: reasons, expectations and some outcomes. *Environmental Science and Policy* 5 (6), 443-448.

Esty, D.C., Chertow, M.R. (1997) Thinking ecologically: an introduction. In M.R. Chertow and D.C. Esty (eds) *Thinking Ecologically: the Next Generation of Environmental Policy.* New Haven: Yale University Press.

Henriques, I., Sadorsky, P. (1996) The determinants of an environmentally responsive firm: an empirical approach. *Journal of Environmental Economics and Management* 30 (3) 381-395.

Jackson, S.L. (1997) The ISO 14001 Implementation Guide: Creating an Integrated Management System. New York, Wiley.

Khanna, M. (2001) Non-mandatory approaches to environmental *protection. Journal of Economic Surveys. 15 (3), 291-324.*

Khanna, M., Anton, W.R. (2002) Corporate environmental management: regulatory and market-based incentives. *Land Economics* 78 (4), 539-558.

Khanna, M., Damon, L. (1999) EPA's voluntary 33/55 program: impact on toxic releases and economic performance of firms. *Journal of Environmental Economics and Management* 37 (1), 1-25

King, A.A., Lenox, M.J. (2000) Industry self-regulation without sanctions: the chemical industry's responsible care

program. *Academy of Management Journal* 43 (4), 698-716.

Melnyk, S.A., Sroufe, R.P., Calantone, R. (2003) Assessing the impacts of environmental management systems on corporate and environmental performance. *Journal of Operations Management* 21 (3), 329-351.

Morrow, D., Rondinelli, D. (2002) Adopting corporate environmental management systems: motivations and results of ISO 14001 and EMAS certification. *European Management Journal* 20 (2), 159-171.

Segerson, K., Miceli, T.J. (1998) Voluntary environmental agreements: good or bad news for environmental protection? *Journal of Environmental Economics and Management* 36 (2), 109-130.

Smithers, J., Furman, M. (2003) Environmental farm planning in Ontario: exploring participation and the endurance of change. *Land Use Policy* 20 (4), 343-356.

Videras, J., Alberini, A. (2000) The appeal of voluntary environmental programs: which firms participate and why? *Contemporary Economic Policy* 18 (4), 449-460.

Wall, E., Weersink, A., Swanton,C.J. (2001) Agriculture and ISO 14000 Food *Policy* 26 (1), 35-48.

Table 1 –Definition and adoption rate of environmental management systems (EMSs) by farm type:

Environmental Management System (EMS)		Number (%) Adopting EMS by Farm Type		
Type (Notation)*	Definition	Livestock n = 2001	Crop n = 5425	Mixed n = 8378
Whole Farm Environmental Plan (WPEP)	An overall assessment of environmental issues or concerns related to the farm	150 (7.5)	564 (10.4)	1304 (15.6)
Manure Management Plan (MMP)	Manure storage systems used, specific treatments used (e.g. additives, separation, drying), and odour control systems	309 (15.4)	255 (4.7)	2187 (26.1)
Nutrient Management Plan (NMP)	**Methods of testing nutrient content of manure; soil testing procedures, consideration of nutrient carry-overs, timing of applications etc.**	7 (0.3)	804 (14.8)	1263 (15.1)
Fertilizer Management Plan (FMP)	Measures used to apply fertilizer; mix of legume and chemical fertilizer to be used in each season, and their frequencies etc.	66 (3.3)	1493 (27.5)	2163 (25.8)
Pesticide Management Plan (PMP)	**Application strategies; sprayer calibration frequencies and techniques, and alternative methods other than chemical pesticides etc.**	55 (2.7)	1478 (27.2)	1762 (21.0)
Water Management Plan (WMP)	**Sources and volume of water to be used, irrigation methods, domestic water testing etc.**	261 (13.0)	988 (18.2)	1838 (21.9)
Wildlife Conservation Plan (WCP)	Measures taken to conserve natural land and wildlife habitants adjacent to farm	215 (10.7)	653 (12.0)	1365 (16.3)
Grazing Management Plan (GMP)	Measures taken to conserve wetland areas, rotational grazing, and practices such as re-seeding	320 (16.0)	155 (2.9)	2081 (24.8)

*A formal, written plan prepared by a trained person or specialist to cover certain operational aspects of the farm

Figure 1 - Average distance to urban center for adopters and non-adopters of environmental management systems (EMSs) by mixed farms

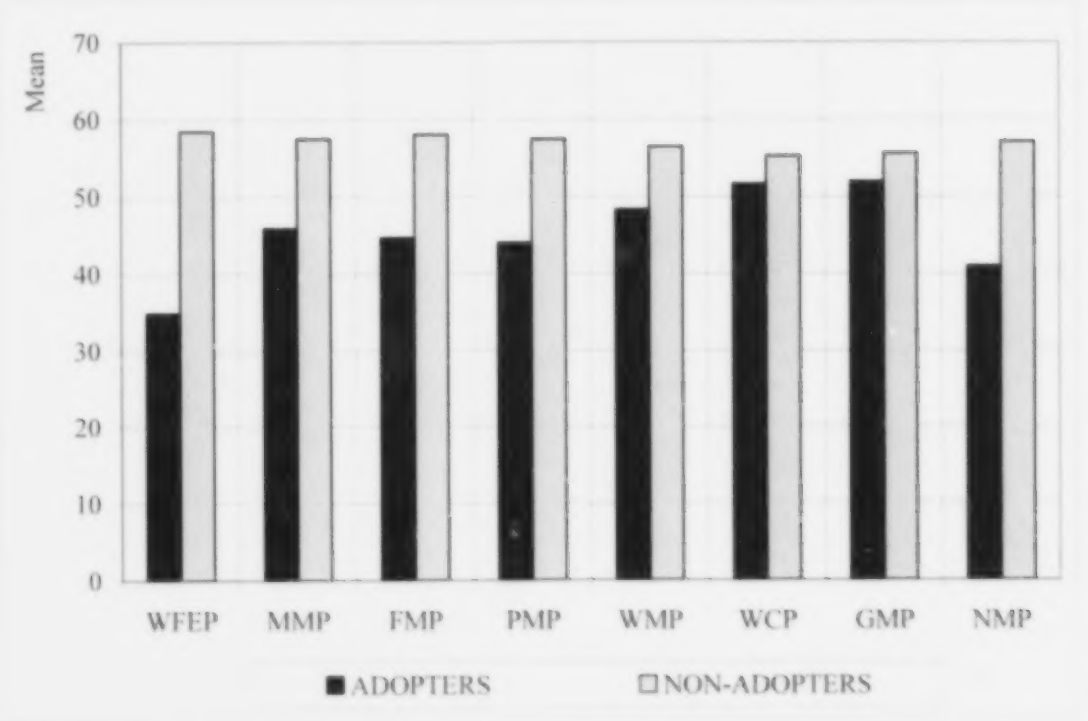


Figure 2 - Average population density of location for adopters and non-adopters of environmental management systems (EMSs) by mixed farms

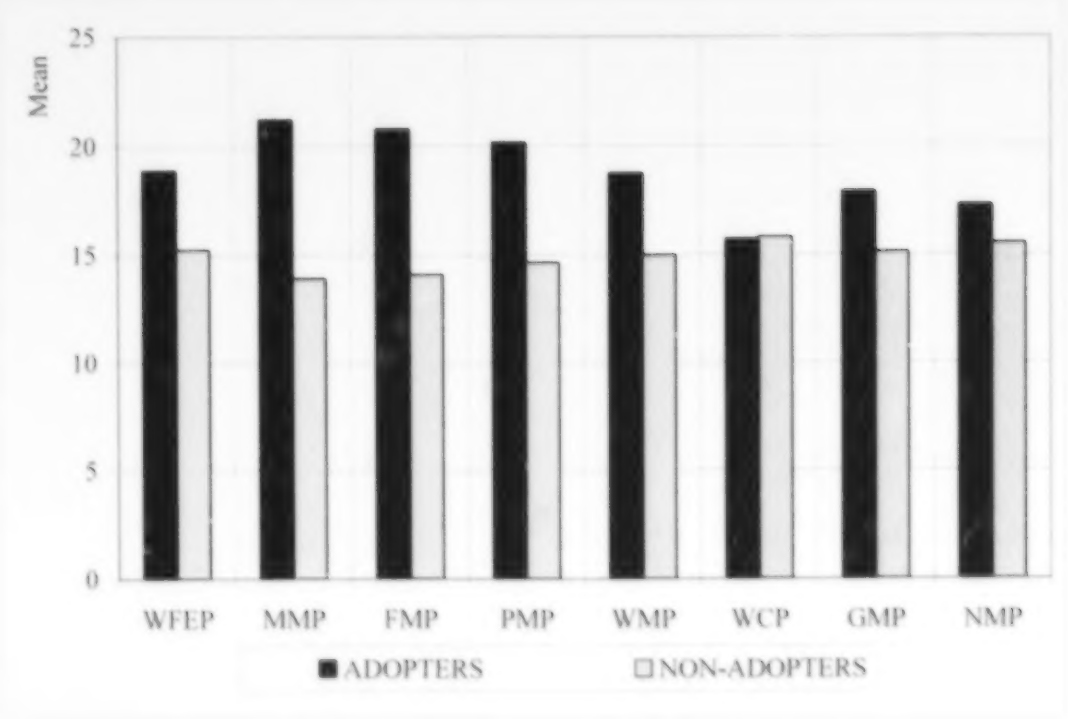


Figure 3 - Average distance to an urban center by the number of environmental management systems adopted for crop, livestock and mixed farms

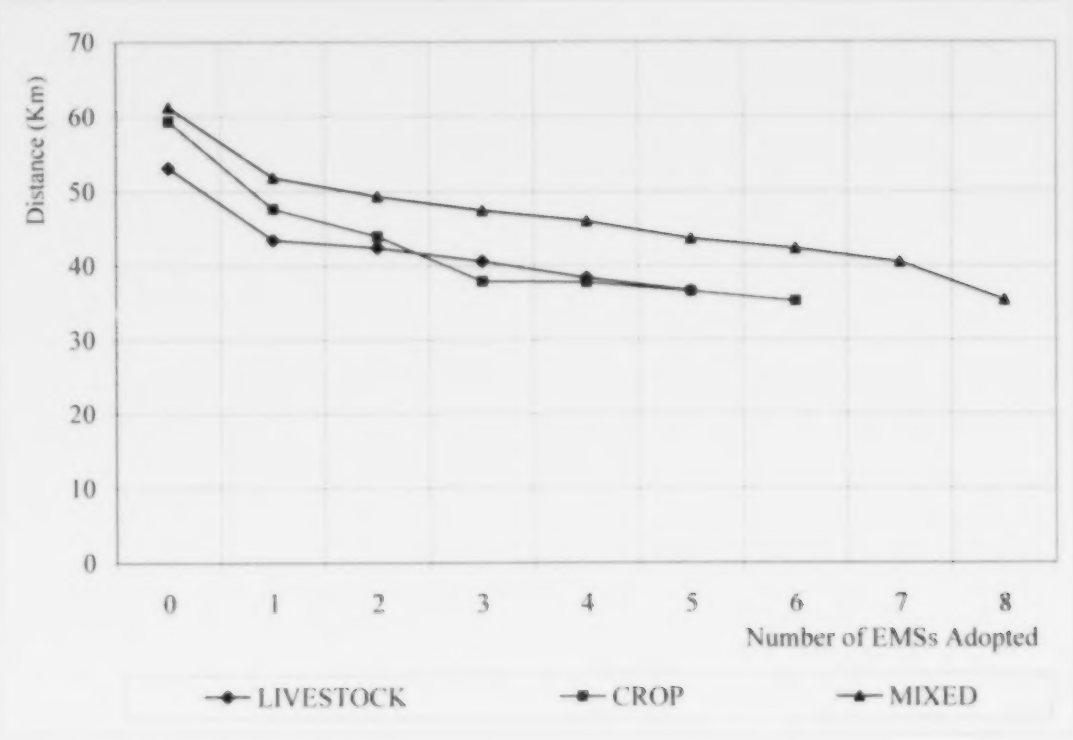
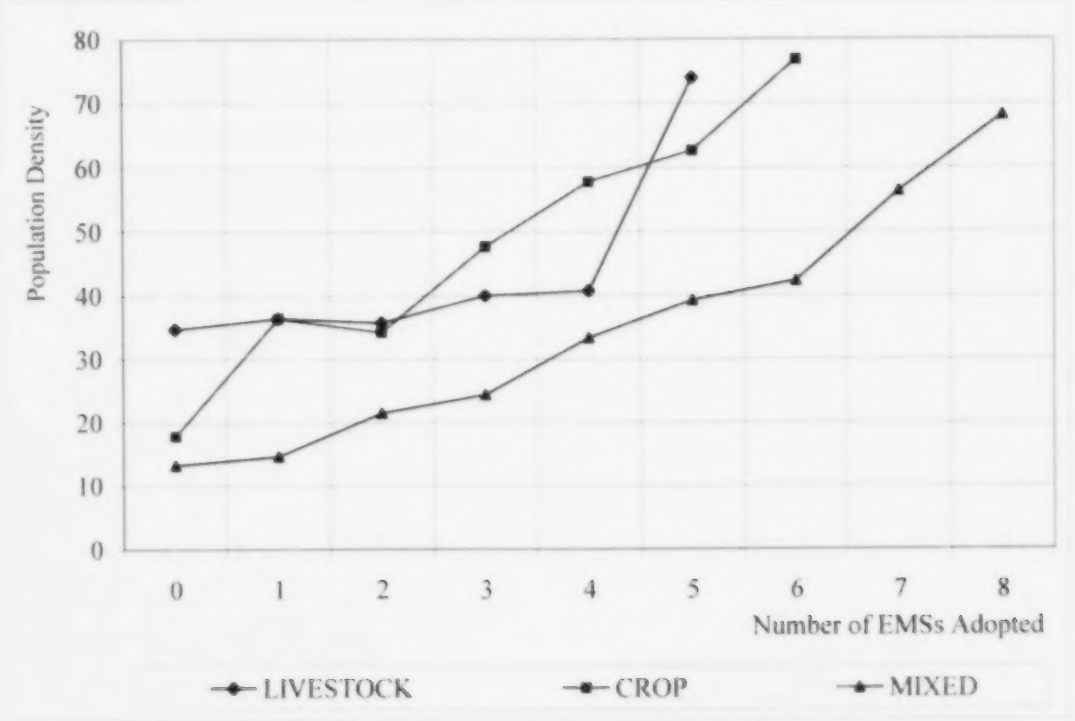


Figure 4 - Average population density by the number of environmental management systems adopted for crop, livestock and mixed farms



Agriculture and Rural Working Paper Series

(* The *Agriculture and Rural Working Paper Series* is now available on Statistics Canada's Web Site (www.statcan.ca). From the *Our products and services* page, under *Browse our Internet publications (PDF or HTML)*, choose *Free*.)

No.1	(21-601-MPE1980001)	**A Description of Theil's RMPSE Method in Agricultural Statistical Forecasts (1980)**, Stuart Pursey
No.3	(21-601-MPE1981003)	**A Review of the Livestock Estimating Project with Recommendations for the Future (1981)**, Bernard Rosien and Elizabeth Leckie
No.4	(21-601-MPE1984004)	**An Overview of the Canadian Oilseed Industry (1984)**, Glenn Lennox
No.5	(21-601-MPE1984005)	**Preliminary Analysis of the Contribution of Direct Government Payments to Realized Net Farm Income (1984)**, Lambert Gauthier
No.6	(21-601-MPE1984006)	**Characteristics of Farm Entrants and their Enterprises in Southern Ontario for the Years 1966 to 1976 (1984)**, Jean B. Down
No.7	(21-601-MPE1984007)	**A Summary of Commodity Programs in the United States (1984)**, Allister Hickson
No.8	(21-601-MPE1984008)	**Prairie Summerfallow Intensity: An Analysis of 1981 Census Data (1984)**, Les Macartney
No.9	(21-601-MPE1985009)	**The Changing Profile of the Canadian Pig Sector (1985)**, Mike Shumsky
No.10	(21-601-MPE1986010)	**Revisions to the Treatment of Imputed House Rents in the Canadian Farm Accounts, 1926-1979 (1986)**, Mike Trant
No.11	(21-601-MPE1992011)	**The Ratio Estimator: an Intuitive Explanation and Its Use in Estimating Agriculture Variables (1992)**, François maranda and Stuart Pursey
No.12	(21-601-MPE1991012)	**The Impact of Geographic Distortion Due to the Headquarters Rule (1991)**, Rick Burroughs
No.13	(21-601-MPE1991013)	**The Quality of Agriculture Data - Strengths and Weaknesses (1991)**, Stuart Pursey
No.14	(21-601-MPE1992014)	**Alternative Frameworks for Rural Data (1992)**, A.M. Fuller, Derek Cook and Dr. John Fitzsimons
No.15	(21-601-MPE1993015)	**Trends and Characteristics of Rural and Small Town Canada (1993)**, Brian Bigs, Ray Bollman and Michael McNames
No.16	(21-601-MPE1992016)	**The Microdynamics and Farm Family Economics of Structural Change in Agriculture (1992)**, Phil Ehrensaft and Ray Bollman
No.17	(21-601-MPE1993017)	**Grains and Oilseeds Consumption by Livestock and Poultry, Canada and Provinces 1992**, Livestock and Animal Products Section
No.18	(21-601-MPE1994018)	**Trends and Patterns of Agricultural Structural Change: Canada / US Comparison**, Ray Bollman, Leslie A. Whitener and Fu Lai Tung
No.19	(21-601-MPE1994019)	**Farm Family Total Income by Farm Type, Region and Size for 1990 (1994)**, Saiyed Rizvi, David Culver, Lina Di Piétro and Kim O'Connor
No.20	(21-601-MPE1991020)	**Adjustment in Canadian Agriculture (1994)**, George McLaughlin
No.21	(21-601-MPE1993021)	**Microdynamics of Farm Size Growth and Decline: A Canada-United States Comparison**, Fred Gale and Stuart Pursey
No.22	(21-601-MPE1992022)	**The Structures of Agricultural Household Earnings in North America: Positioning for Trade Liberalization**, Leonard Apedaile, Charles Barnard, Ray Bollman and Blaine Calkins
No.23	(21-601-MPE1992023)	**Potatoes: A Comparison of Canada/USA Structure**, Glenn Zepp, Charles Plummer and Barbara McLaughlin
No.24	(21-601-MPE1994024)	**Farm Structure Data: A US-Canadian Comparative Review**, Victor J. Oliveira, Leslie A. Whitener and Ray Bollman
No.25	(21-601-MPE1994025)	**Grain Marketing Statistics Statistical Methods Working Paper Version 2**, Karen Gray

Agriculture and Rural Working Paper Series (continued)

(* The *Agriculture and Rural Working Paper Series* is now available on Statistics Canada's Web Site (www.statcan.ca). From the *Our products and services* page, under *Browse our Internet publications (PDF or HTML)*, choose *Free*.)

No.26	(21-601-MPE1994026)	**Farm Business Performance: Estimates from the Whole Farm Database**, W. Steven Danford
No.27	(21-601-MPE1994027)	**An Attempt to Measure Rural Tourism Employment**, Brian Biggs
No.28*	(21-601-MIE1995028)	**Delineation of the Canadian Agricultural Ecumene for 1991**, Timothy J. Werschler
No.29	(21-601-MPE1995029)	**Mapping the Diversity of Rural Economies: A preliminary Typology of Rural Canada**, Liz Hawkins
No.30*	(21-601-MIE1996030)	**Structure and Trends of Rural Employment: Canada in the Context of OECD Countries**, Ron Cunningham and Ray D. Bollman
No.31*	(21-601-MIE1996031)	**A New Approach to Non-CMA/CA Areas**, Linda Howatson-Leo and Louise Earl
No.32	(21-601-MPE1996032)	**Employment in Agriculture and Closely Related Industries in Rural Areas: Structure and Change 1981-1991**, Sylvain Cloutier
No.33*	(21-601-MIE1998033)	**Hobby Farming - For Pleasure or Profit?**, Stephen Boyd
No.34*	(21-601-MIE1998034)	**Utilization of Document Imaging Technology by the 1996 Canadian Census of Agriculture**, Mel Jones and Ivan Green
No.35*	(21-601-MIE1998035)	**Employment Patterns in the Non-Metro Workforce**, Robert Mendelson
No.36*	(21-601-MIE1998036)	**Rural and Small Town Population is Growing in the 1990s**, Robert Mendelson and Ray D. Bollman
No.37*	(21-601-MIE1998037)	**The Composition of Business Establishments in Smaller and Larger Communities in Canada**, Robert Mendelson
No.38*	(21-601-MIE1998038)	**Off-farm Work by Census-farm Operators: An Overview of Structure and Mobility Patterns**, Michael Swidinsky, Wayne Howard and Alfons Weersink
No.39*	(21-601-MIE1999039)	**Human Capital and Rural Development: What Are the Linkages?**, Ray D. Bollman
No.40*	(21-601-MIE1999040)	**Computer Use and Internet Use by Members of Rural Households**, Margaret Thompson-James
No.41*	(21-601-MIE1999041)	**RRSP Contributions by Canadian Farm Producers in 1994**, Marco Morin
No.42*	(21-601-MIE1999042)	**Integration of Administrative Data with Survey and Census Data**, Michael Trant and Patricia Whitridge
No.43*	(21-601-MIE2001043)	**The Dynamics of Income and Employment in Rural Canada: The Risk of Poverty and Exclusion**, Esperanza Vera-Toscano, Euan Phimister and Alfons Weersink
No.44*	(21-601-MIE2001044)	**Rural Youth Migration Between 1971 and 1996**, Juno Tremblay
No.45*	(21-601-MIE2001045)	**Measuring Economic Well-Being of Rural Canadians Using Income Indicators**, Carlo Rupnik, Margaret Thompson-James and Ray D. Bollman
No.46*	(21-601-MIE2001046)	**The Geographical Patterns of Socio-Economic Well-Being of First Nations Communities in Canada**, Robin P. Armstrong
No.47*	(21-601-MIE2001047)	**Distribution and Concentration of Canadian Livestock**, Martin S. Beaulieu
No.48*	(21-601-MIE2001048)	**Intensive Livestock Farming: Does Farm Size Matter?**, Martin S. Beaulieu
No.49*	(21-601-MIE2001049)	**Agriculture Statistics for Rural Development**, Ray D. Bollman
No.50*	(21-601-MIE2001050)	**Rural and Small Town Employment: Structure by Industry**, Roland Beshiri and Ray D. Bollman

Agriculture and Rural Working Paper Series (end)

(* The *Agriculture and Rural Working Paper Series* is now available on Statistics Canada's Web Site (www.statcan.ca). From the *Our products and services* page, under *Browse our Internet publications (PDF or HTML)*, choose *Free*.)

No.51* (21-601-MIE2001051) **Working Time: How do Farmers Juggle with it and How has it Impacted Their Family Total Income**, Sylvain Cloutier

No.52* (21-601-MIE2001052) **Growers of Genetically Modified Grain Corn and Soybeans in Quebec and Ontario: A Profile**, Bernard Hategekimana

No.53* (21-601-MIE2002053) **Integration of Canadian and U.S. Cattle Markets**, Rita Athwal

No.54* (21-601-MIE2002054) **Genetically Modified Grain Corn and Soybeans in Quebec and Ontario in 2000 and 2001**, Bernard Hategekimana

No.55* (21-601-MIE2002055) **Recent Migration Patterns in Rural and Small Town Canada**, Neil Rothwell et al

No.56* (21-601-MIE2002056) **Performance in the Food Retailing Segment of the Agri-Food Chain**, David Smith and Michael Trant

No.57* (21-601-MIE2002057) **Financial Characteristics of Acquired Firms in the Canadian Food Industry**, Martin S. Beaulieu

No.58* (21-601-MIE2002058) **Provincial Trade Patterns**, Marjorie Page

No.59* (21-601-MIE2002059) **An Analysis of Profits within the Canadian Food Processing Sector**, Rick Burroughs and Deborah Harper

No.60* (21-601-MIE2002060) **Rural Diversification**, Marjorie L. Page

No.61* (21-601-MIE2002061) **Definitions of « Rural »**, Valerie du Plessie et al

No.62* (21-601-MIE2003062) **A Geographic Profile of Canadian Livestock**, Martin S. Beaulieu et Frédéric Bédard

No.63* (21-601-MIE2003063) **Sub-provincial Income Disparity in Canada: Evidence from 1992 to 1999**, Alessandro Alasia

No.64* (21-601-MIE2003064) **Canada – Mexico Agricultural Economies and Trade Under Closer North American Relations**, Verna Mitura et al

No.65* (21-601-MIE2003065) **Computer Technology Adoption by Canadian Farm Businesses: An Analysis Based on the 2001 Census of Agriculture**, Jean Bosco Sabuhoro and Patti Wunsch

No.66* (21-601-MIE2004066) **Factors Associated with Household Internet Use in Canada**, Vik Singh

No.67* (21-601-MIE2004067) **Mapping the Socio-Economic Diversity of Rural Canada: A Multivariate Analysis**, Alessandro Alasia

No.68* (21-601-MIE2004068) **The Effect of FDI on Agriculture and Food Trade: An Empirical Analysis**, W.H. Furtan and J.J. Holzman

No.69* (21-601-MIE2004069) **Canada's Beef Cattle Sector and the Impact of BSE on Farm Family Income**, Verna Mitura and Lina Di Piétro

No.70* (21-601-MIE2004070) **Measuring Industry Concentration in Canada's Food Processing Sectors**, Darryl Harrison and James Rude

No.71* (21-601-MIE2004071) **Trends in Non-farm Self-employment Activity for Rural Women**, Valerie du Plessis

No.72* (21-601-MIE2004072) **The Redesign of the Canadian Farm Product Price Index**, Andy Baldwin

N° 21-601-MIF au catalogue — N° 073
ISSN: 1707-0376
ISBN: 0-662-74080-7

Document de recherche

L'incidence de l'urbanisation sur l'adoption des systèmes de gestion de l'environnement dans l'agriculture canadienne

par Udith Jayasinghe-Mudalige, Alfons Weersink, Brady Deaton, Martin Beaulieu et Michael Trant

Division de l'agriculture
Immeuble Jean-Talon, 12e étage, Ottawa, K1A 0T6

Telephone: 1 800-465-1991

Statistique Canada Statistics Canada

Canada

Statistique Canada
Division de l'agriculture

Documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural

L'incidence de l'urbanisation sur l'adoption des systèmes de gestion de l'environnement dans l'agriculture canadienne

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 2005

Tous droits réservés. Le contenu de la présente publication peut être reproduit, en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sans autre permission de Statistique Canada sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins d'étude privée, de recherche, de critique, de compte rendu ou en vue d'en préparer un résumé destiné aux journaux, et/ou à des fins non commerciales. Statistique Canada doit être cité comme suit : Source (ou « Adapté de », s'il y a lieu) : Statistique Canada, nom du produit, numéro au catalogue, volume et numéro, période de référence et page(s). Autrement, il est interdit de reproduire quelque contenu de la présente publication, ou de l'emmagasiner dans un système de recouvrement, ou de le transmettre sous quelque forme et par quelque moyen que ce soit, reproduction électronique, mécanique, photographique, pour quelque fin que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable des Services d'octroi de licences, Division du marketing, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

Mai 2005

Nº 21-601-MIF au catalogue

ISSN 1707-0376

ISBN 0-662-74080-7

Périodicité : hors-série

Ottawa

This publication is available in English upon request (Catalogue no. 21-601-MIE).

Note de reconnaissance

Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population, les entreprises, les administrations canadiennes et les autres organismes. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques précises et actuelles.

1 Introduction

Le fait que les populations urbaines soient relativement regroupées près des terres agricoles peut constituer une raison fondamentale incitant les agriculteurs à adopter des pratiques de production respectueuses de l'environnement. Plusieurs facteurs sont susceptibles de favoriser l'adoption de telles pratiques de production dans les fermes. Par exemple, les agriculteurs peuvent adopter ces mesures correctives, parce qu'ils tiennent compte de la nouvelle réglementation municipale, des préoccupations liées à la diligence raisonnable ou des pressions sociales.

Bon nombre de facteurs contribuant à cette prise de décision peuvent résulter des préoccupations exprimées par les résidents qui habitent à proximité des fermes. Ainsi, il est possible que les agriculteurs exerçant leurs activités en milieu urbain soient plus susceptibles d'adopter des pratiques respectueuses de l'environnement que ceux qui habitent dans une région rurale éloignée. Les pressions directes et indirectes incitant les agriculteurs à adapter leurs pratiques de gestion peuvent accroître — dans le cas des fermes situées en milieu urbain — la structure des coûts. Par conséquent, il se peut que l'avantage concurrentiel régional soit touché, accélérant ainsi les changements spatiaux en matière de production agricole.

L'adoption de systèmes de gestion de l'environnement (SGE) peut constituer un des moyens par lequel les agriculteurs adaptent leurs activités à une région dont la population est relativement dense. Les SGE permettent d'obtenir des données sur les activités de la ferme qui touchent le rendement environnemental sans toutefois véritablement mesurer l'incidence de ces pratiques sur la qualité de l'environnement. Les SGE peuvent exiger l'intervention d'un tiers organisme de certification, ou être développés par des associations commerciales ou l'entreprise elle-même (Khanna, 2001). Les résultats nets d'une ferme peuvent être améliorés grâce aux SGE en ayant recours à plusieurs moyens. En effet, la réduction des coûts peut découler directement des efforts de conservation des intrants et de réduction des déchets, mais elle pourrait aussi améliorer indirectement le processus d'évaluation méthodique des pratiques de gestion des entreprises. De plus, il est possible d'amortir davantage les coûts, puisque les SGE peuvent contribuer à réduire les risques de responsabilité et, par conséquent, à diminuer le coût des primes perçues par les compagnies d'assurances et les taux d'intérêt à payer aux institutions financières. Outre la réduction des coûts, l'entreprise peut accroître ses recettes, soit en obtenant une prime pour ses produits, soit en augmentant ses ventes si les SGE démontrent clairement à la clientèle que les produits de l'entreprise sont « respectueux de l'environnement ». Mis à part l'effet direct sur le rendement financier, l'entreprise peut être motivée par une considération d'ordre moral concernant la qualité de l'environnement et utiliser un SGE comme guide pour réduire l'incidence écologique de ses activités.

Bien que les raisons financières puissent constituer une priorité pour certaines exploitations agricoles, les principales raisons pour lesquelles les fermes situées en milieu urbain adoptent volontairement les SGE sont attribuables aux pressions sociales ou réglementaires. Il est possible que les fermes adoptent les SGE pour redorer leur image publique au sein de la collectivité. En outre, les SGE peuvent servir de preuve de diligence raisonnable, ce qui représente souvent le seul moyen de défense admissible au moment de faire une contestation judiciaire à la suite d'un accident

environnemental (Wall et Weersink, 2001). Plutôt que d'y voir un moyen de renforcer leur réputation de citoyens socialement responsables, il se peut qu'on recommande aux entreprises d'adopter les SGE comme une mesure de leur engagement, et ce, dans le cadre d'une démarche systématique visant à améliorer l'environnement au moyen des pressions publiques. Il a été démontré que toutes les pressions exercées par la clientèle, les actionnaires, les associations commerciales et les groupes communautaires incitent à l'adoption des SGE (Khanna et Damon, 1999; Henriques et Sadorsky, 1996). De telles pressions exercées sur les fermes sont susceptibles de s'intensifier en fonction de la densité de la population.

Les pressions du public peuvent par la suite entraîner la mise en vigueur d'une réglementation environnementale directe. Théoriquement, il a été démontré que cette menace liée à la réglementation obligatoire accroît le niveau d'effort de lutte volontaire (Segerson et Miceli, 1998). En outre, la menace de responsabilité est liée directement à l'adoption de programmes de gestion volontaire, tels que le programme américain 33/50 (Khanna et Anton, 2002; Khanna et Damon, 1999). Au Canada, le Plan agroenvironnemental de l'Ontario constitue un exemple d'un tel programme agricole. Ce plan est un SGE volontaire mis au point au début des années 1990 par les organismes agricoles anticipant la possibilité d'une réglementation sévère du gouvernement néo-démocrate nouvellement élu (Smithers et Furman, 2003). Bien que les SGE ne puissent empêcher l'adoption de lois environnementales, ils peuvent influer sur le type de réglementation ultérieure et la sévérité de celle-ci. Enfin, il est possible que les SGE ne soient pas adoptés de bon gré. Par exemple, on exigeait, dans bon nombre de municipalités en Ontario, des plans de gestion des éléments nutritifs (PGEN) avant de délivrer un permis de construire des installations à bétail nouvelles ou agrandies. L'Ontario est actuellement en transition, c'est-à-dire que cette province passe d'une réglementation municipale touchant les installations à bétail à une réglementation provinciale, qui remplace les arrêtés municipaux et nécessite la réalisation d'un PGEN.

Dans la présente étude, nous examinons jusqu'à quel point les pratiques agricoles ont été adaptées en fonction de l'urbanisation au Canada. En particulier, nous comparons les taux d'adoption des SGE chez les agriculteurs vivant à proximité des régions urbanisées avec les taux d'adoption des SGE chez les agriculteurs exerçant leurs activités dans des régions rurales et isolées. De plus, nous étudions huit SGE à l'aide de données tirées de l'Enquête sur la gestion agroenvironnementale (EGA). Selon notre hypothèse, les agriculteurs qui exercent leurs activités à proximité des milieux urbains affichent — comparativement à ceux qui mènent leurs activités dans des collectivités rurales — un comportement stratégique qui fait appel davantage à des pratiques de gestion agricole respectueuses de l'environnement pour se soustraire aux pressions sociales ou réglementaires des collectivités.

II Adoption globale des SGE par les agriculteurs

Les taux d'adoption des huit SGE ont été obtenus dans le cadre de l'EGA, réalisée en 2001 par Statistique Canada et financée en partie par Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC). On a mené cette enquête auprès de plus de 21 000 agriculteurs, et 76 % d'entre eux y ont répondu. Parmi les 16 053 répondants, 2 250 n'élevaient que du

bétail, 5 425 ne s'adonnaient qu'à la culture agricole, tandis que 8 378 faisaient l'élevage du bétail et s'occupaient de cultures agricoles. L'EGA a permis de recueillir des données sur l'utilisation de diverses pratiques de gestion agricole, dont l'adoption des huit SGE.

Les huit SGE étudiés sont les suivants : 1) le plan agroenvironnemental (PA); 2) le plan de gestion des fumiers (PGFU); 3) le plan de gestion des fertilisants (PGFE); 4) le plan de gestion des pesticides (PGPE); 5) le plan de gestion de l'eau (PGE); 6) le plan de conservation de la faune (PCF); 7) le plan de gestion des pâturages (PGPA) et 8) le PGEN. Dans le tableau 1, on donne la définition des huit SGE ainsi que le taux d'adoption de chacun pour les différents types de fermes. Les SGE les plus répandus dans l'ensemble des agriculteurs étaient le PGFE et le PGPE. Ces plans ont été adoptés par 27 % de tous les agriculteurs qui ne s'adonnaient qu'aux cultures agricoles. Dans les fermes mixtes, on a adopté le PGFE dans une proportion semblable. Toutefois, on a observé une baisse de l'utilisation du PGPE chez les agriculteurs qui s'adonnaient aux cultures agricoles et qui élevaient du bétail, comparativement à ceux qui ne s'adonnaient qu'aux cultures agricoles. Le coefficient de corrélation entre ces deux SGE est de 0,8, ce qui indique que ces mêmes agriculteurs étaient susceptibles de suivre les deux plans.

En général, les fermes mixtes affichaient les taux d'adoption les plus élevés parmi les huit SGE étudiés, alors que les fermes se limitant à l'élevage du bétail comptaient les taux d'adoption les plus bas. Par exemple, plus du quart des fermes d'élevage de bétail où l'on s'adonnait aussi aux cultures agricoles avaient opté pour un PGFU, par rapport à 15 % des fermes ne faisant que l'élevage du bétail. Pour ce qui est du PGPA, on a enregistré des taux d'adoption semblables entre les types de fermes. Bien que le PA constituait l'option la plus complète des SGE, celui-ci était le moins susceptible d'être adopté. Par exemple, il n'y avait que 15 % des fermes mixtes qui avaient opté pour le PA, et ce, malgré le fait que les huit SGE convenaient à ces fermes. La corrélation entre le PA et les autres plans est faible, sauf pour ce qui est du PGEN, pour lequel des chevauchements étaient plus susceptibles de se produire dans les exigences de déclarations.

III Urbanisation et utilisation des SGE

Définition de l'urbanisation

Le degré d'urbanisation est obtenu au moyen de deux variables : 1) la distance de la ferme par rapport au centre urbain et 2) la densité de la population. La distance est mesurée « à vol d'oiseau », à partir du centre géographique de chaque aire de diffusion[1] (AD) jusqu'au centre géographique de la région métropolitaine de recensement (RMR)[2] ou de l'agglomération de recensement (AR)[3] la plus près. Par conséquent, il est possible d'attribuer une valeur de distance différente à chaque observation agricole selon l'AD dans laquelle se trouve la ferme. La densité de la population est établie selon le nombre de

1. Une AD est une petite région dont la population varie de 400 à 700 habitants. Il s'agit de la plus petite région géographique normalisée pour laquelle des données du recensement ont été diffusées. Les AD couvrent l'ensemble du Canada.
2. Une RMR est une région géographique dont le noyau urbain est composé de 100 000 habitant et plus. Elle comprend l'ensemble des municipalités voisines dont 50 % ou plus de la main-d'œuvre va travailler dans le noyau urbain.
3. Une AR est composée d'un noyau de 10 000 à 99 999 habitants. Elle comprend l'ensemble des municipalités voisines dont 50 % ou plus de la main-d'œuvre va travailler dans le noyau urbain.

personnes au kilomètre carré de l'AD dans laquelle se trouve la ferme.

Taux d'adoption et effet d'urbanisation

Les valeurs moyennes des deux variables d'urbanisation ont été calculées pour chacun des huit SGE stratifiés en fonction des agriculteurs qui adoptent les SGE (les adoptants) et de ceux qui ne les adoptent pas (les non-adoptants). Les résultats sont présentés à la figure 1, qui montre la distance en tant que mesure d'urbanisation, et à la figure 2, dans laquelle on peut voir la densité de la population. Les graphiques ne font état que des fermes mixtes. Cependant, les résultats sont semblables dans le cas des fermes s'adonnant à la culture ou faisant l'élevage du bétail. Comme prévu, la distance par rapport à un centre urbain est plus petite chez les adoptants d'un SGE que chez les non-adoptants (figure 1). Les valeurs moyennes de ces SGE complets sont statistiquement significatives à $p = 0,01$. Dans le cas du PA et du PGEN, la distance moyenne est moindre pour les adoptants, et plus grande pour ce qui est du PCF et du PGPA. Les deux premiers plans susmentionnés donnent une couverture plus exhaustive des pratiques agroenvironnementales et sont plus susceptibles d'être adoptés dans les régions urbaines les plus denses, tel que mesuré selon une distance relativement petite à une RMR. En revanche, les fermes qui se préoccupent des pâturages et de l'habitat de la faune sont susceptibles d'exercer leurs activités sur une grande superficie et d'être plus éloignées d'une RMR.

L'incidence de la densité de la population sur le taux d'adoption d'un SGE est semblable à celle observée en utilisant la mesure de distance pour l'urbanisation (figure 2). Les adoptants des SGE sont plus susceptibles que les non-adoptants de vivre dans des régions où la densité de la population est très forte. Les valeurs moyennes de l'ensemble des SGE, à l'exception du PCF et du PGEN, sont significatives à $p = 0,01$ (celles du PCF et du PGEN étant significatives à $p = 0,05$ et à $p = 0,10$, respectivement). Par exemple, la densité de la population moyenne de la région où l'on trouve les fermes qui ont adopté le PGFU s'établissait à environ 22 habitants au km^2, par comparaison à près de 14 habitants au km^2 dans le cas des fermes des non-adoptants. Ce résultat s'inscrit dans l'hypothèse selon laquelle les agriculteurs qui exercent leurs activités en milieu urbain sont plus susceptibles d'utiliser les SGE pour faire face à la pression sociale directe ou aux pressions réglementaires indirectes exercées par l'entourage non agricole.

Nombre de SGE adoptés et urbanisation

Un nombre important d'agriculteurs peut adopter plus d'un SGE. Par exemple, 37,2 % des fermes mixtes avaient adopté plus d'un SGE. Les valeurs moyennes de l'urbanisation ont été calculées pour toutes les fermes, selon le nombre de SGE adoptés. Les résultats concernant la mesure de la distance sont présentés à la figure 3, et ceux se rapportant à la mesure de la densité de la population se trouvent à la figure 4. Le nombre de SGE adoptés augmente selon le degré d'urbanisation. Par exemple, la distance moyenne pour les non-adoptants d'un SGE dans une RMR, dans le cas des fermes mixtes, s'établit à environ 60 km, mais chute à 40 km pour les fermes où l'on a adopté sept plans (voir la figure 3). De même, la densité de la population moyenne pour les fermes mixtes qui n'adoptent qu'un

SGE est d'environ 15 habitants au km^2. Cette densité passe à plus de 55 habitants au km^2, en moyenne, dans le cas des fermes où l'on a adopté sept plans (voir la figure 4). Il convient de noter que, en moyenne, les fermes mixtes ont tendance à exercer leurs activités dans un milieu moins urbanisé que les fermes faisant l'élevage du bétail ou s'adonnant aux cultures agricoles.

IV Conclusions et incidence sur les politiques

Une partie des terres agricoles du Canada se trouve à proximité des régions urbaines en pleine expansion. Cela constitue un dilemme politique, car les priorités des agriculteurs concernant l'utilisation des terres sont susceptibles de ne pas concorder avec les préférences et les préoccupations des résidents urbains avoisinants. Ce différend risque de s'accentuer en raison de la proximité entre les agriculteurs et les résidents non agricoles. Aussi, nous avançons l'hypothèse que le degré d'urbanisation est susceptible d'influer sur les décisions en matière de gestion agricole. Nos observations empiriques permettent de confirmer notre hypothèse — les adoptants des SGE se trouvaient en moyenne davantage à proximité des régions urbaines que les non-adoptants.

Bien que les résultats susmentionnés donnent un aperçu de la situation, il est nécessaire de poursuivre la recherche afin d'améliorer notre compréhension de l'incidence de l'urbanisation. Tout d'abord, les prochaines études devront permettre d'examiner les effets de l'urbanisation, et ce, tout en tenant compte simultanément d'autres variables (p. ex. la taille de la ferme) qui peuvent influer sur la décision des agriculteurs d'adopter ou non les SGE. Cette analyse nous permettra de mieux cerner l'incidence de l'urbanisation sur les décisions en matière de gestion agricole. Ensuite, les études ultérieures devront évaluer, à titre empirique, *dans quelle mesure* l'urbanisation influe sur les décisions de nature agricole. Par exemple, les préoccupations urbaines donnent-elles lieu à des réglementations municipales plus strictes? La présence d'un nombre grandissant de voisins accroît-elle la probabilité de conflits juridiques, incitant ainsi les agriculteurs à vouloir s'adonner à des activités leur permettant de recourir à la diligence raisonnable? Les agriculteurs prennent-ils volontairement des mesures pour répondre aux préoccupations exprimées par le voisinage urbain? La réponse à ces questions mettra en lumière d'importants enjeux, comme le rôle approprié du gouvernement au moment de conflits arbitraires possibles entre les municipalités et/ou les agriculteurs et les résidents urbains.

L'expansion des populations urbaines et para-urbaines semble indiquer que les pratiques agricoles seront encore examinées minutieusement par les populations du milieu urbain. Les décideurs feront face à la difficulté de conseiller les gouvernements sur la meilleure façon de répondre aux besoins changeants des agriculteurs et des résidents urbains. Le fait de reconnaître, à l'instar de la présente étude, que le degré d'urbanisation peut déjà accélérer les changements apportés aux pratiques de gestion agricole constitue le point de départ pour d'éventuelles enquêtes.

Bibliographie

AINGER, D., J. HOPKINS et R. JOHANSSON. 2003. « Beyond compliance : sustainable business practices and the bottom line », *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 55, n° 5, p. 1126 à 1139.

ANTON, W.R.Q., G. DELTAS et M. KHANNA. 2004. « Incentives for environmental self-regulation and implications for environmental performance », *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 48, n° 1, p. 632 à 654.

BEAULIEU, M. 2001. *Élevage intensif des animaux de ferme : la taille de l'exploitation a-t-elle son importance?*, produit n° 21-601-MIF au catalogue de Statistique Canada, Ottawa. Document de travail sur l'agriculture et le milieu rural n° 48.

BEAULIEU, M., F. BEDARD et P. LANCIAULT. 2001. *Répartition et concentration des animaux de ferme au Canada*, produit n° 21-601-MIF au catalogue de Statistique Canada, Ottawa. Document de travail sur l'agriculture et le milieu rural n° 47.

EMILSSON, S. et O. HJELM. 2002. « Implementation of standardized environmental Gestion systems in Swedish local authorities: reasons, expectations and some outcomes », *Environmental Science and Policy*, vol. 5, n° 6, p. 443 à 448.

ESTY, D.C. et M.R. CHERTOW. 1997. « Thinking ecologically: an Introduction », *Thinking Ecologically: the Next Generation of Environmental Policy*, document publié sous la direction de M.R. Chertow et D.C. Esty, Yale University Press, New Haven.

HENRIQUES, I. et P. SADORSKY. 1996. « The determinants of an environmentally responsive firm: an empirical approach », *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 30, n° 3, p. 381 à 395.

JACKSON, S.L. 1997. *The ISO 14001 Implementation Guide: Creating an Integrated Management System*, Wiley, New York.

KHANNA, M. 2001. « Non-mandatory approaches to environmental protection », *Journal of Economic Surveys*, vol. 15, n° 3, p. 291 à 324.

KHANNA, M. et W.R.Q. ANTON. 2002. « Corporate environmental Management: regulatory and market-based incentives », *Land Economics*, vol. 78, n° 4, p. 539 à 558.

KHANNA, M. et L. DAMON. 1999. « EPA's voluntary 33/55 program: impact on toxic releases and economic performance of firms », *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 37, n° 1, p. 1 à 25.

KING, A.A. et M.J. LENOX. 2000. « Industry self-regulation without sanctions: the chemical industry's responsible care program », *Academy of Management Journal*, vol. 43, n° 4, p. 698 à 716.

MELNYK, S.A., R.P. SROUFE et R. CALANTONE. 2003. « Assessing the impacts of environmental Gestion systems on corporate and environmental performance », *Journal of Operations Management*, vol. 21, n° 3, p. 329 à 351.

MORROW, D. et D. RONDINELLI. 2002. « Adopting corporate environmental Gestion systems: motivations and results of ISO 14001 and EMAS certification », *European Management Journal*, vol. 20, n° 2, p. 159 à 171.

SEGERSON, K. et T.J. MICELI. 1998. « Voluntary environmental agreements: good or bad news for environmental protection? », *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 36, n° 2, p. 109 à 130.

SMITHERS, J. et M. FURMAN. 2003. « Environmental farm planning in Ontario: exploring participation and the endurance of change », *Land Use Policy*, vol. 20, n° 4, p. 343 à 356.

VIDERAS, J. et A. ALBERINI. 2000. « The appeal of voluntary environmental programs: which firms participate and why? », *Contemporary Economic Policy*, vol. 18, n° 4, p. 449 à 460.

WALL, E., A. WEERSINK et C.J. SWANTON. 2001. « Agriculture and ISO 14000 », *Food Policy*, vol. 26, n° 1, p. 35 à 48.

Tableau 1 — Définition et taux d'adoption des SGE, selon le type de ferme

SGE		Nombre d'adoptants (en %) d'un SGE, selon le type de ferme		
Type (Notation)*	Définition	Bétail n = 2 001	Cultures agricoles n = 5 425	Mixte n = 8 378
PA	Évaluation globale des préoccupations ou des questions environnementales relatives à la ferme	150 (7,5)	564 (10,4)	1 304 (15,6)
PGF	Système d'entreposage du fumier utilisé; traitement spécifique utilisé (p. ex. les additifs, la séparation, le séchage); et systèmes de lutte contre les odeurs	309 (15,4)	255 (4,7)	2 187 (26,1)
PGEN	Méthodes de tests du contenu en nutriment du fumier; procédures d'analyse du sol; examen de l'effet résiduel des éléments nutritifs; calendrier des épandages; etc.	7 (0,3)	804 (14,8)	1 263 (15,1)
PGFE	Mesures servant à épandre les fertilisants; mélange de fertilisants à légumineuses ou chimiques à épandre à chaque saison; fréquences d'épandage; etc.	66 (3,3)	1 493 (27,5)	2 163 (25,8)
PGPE	Stratégies d'épandage; fréquences et techniques de calibration du pulvérisateur; méthodes autres que l'utilisation de pesticides chimiques; etc.	55 (2,7)	1 478 (27,2)	1 762 (21,0)
PGE	Sources et volume d'eau utilisés; méthodes d'irrigation; tests de l'eau domestique; etc.	261 (13,0)	988 (18,2)	1 838 (21,9)
PCF	Mesures adoptées afin de conserver les terres naturelles et les habitants fauniques adjacents à la ferme	215 (10,7)	653 (12,0)	1 365 (16,3)
PGPA	Mesures adoptées afin de conserver les terres humides; rotation des pâturages; et pratiques telles que le réensemencement	320 (16,0)	155 (2,9)	2 081 (24,8)

*Plan officiel à l'écrit conçu par une personne formée ou un spécialiste afin de traiter certains aspects des activités à la ferme

Figure 1 — Distance moyenne du centre urbain chez les adoptants et chez les non-adoptants de SGE, selon les fermes mixtes

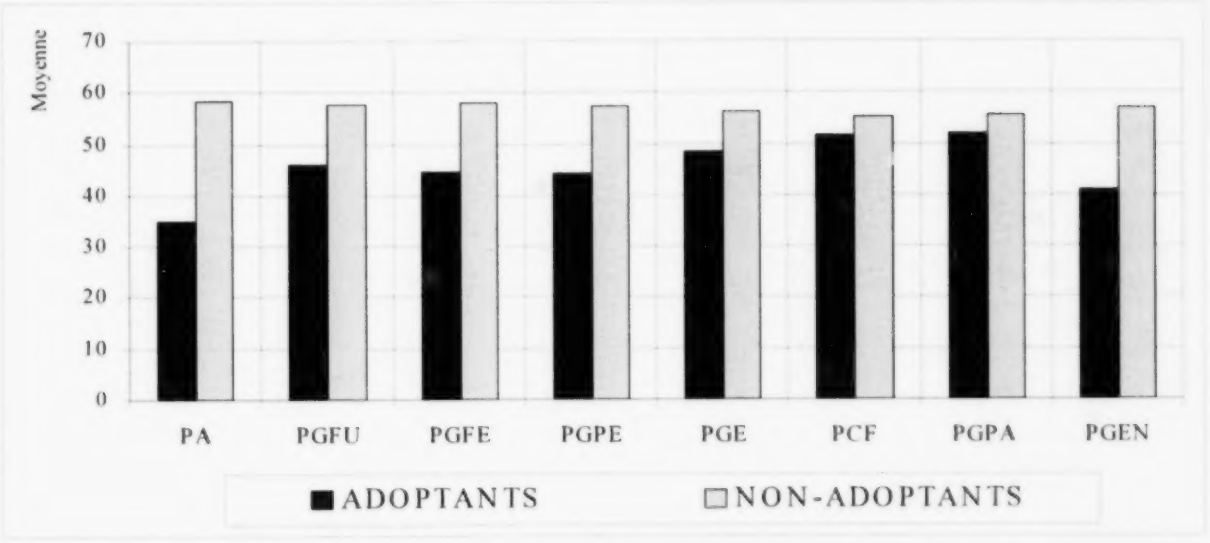


Figure 2 — Densité de la population moyenne de la localisation des adoptants et des non-adoptants de SGE, selon les fermes mixtes

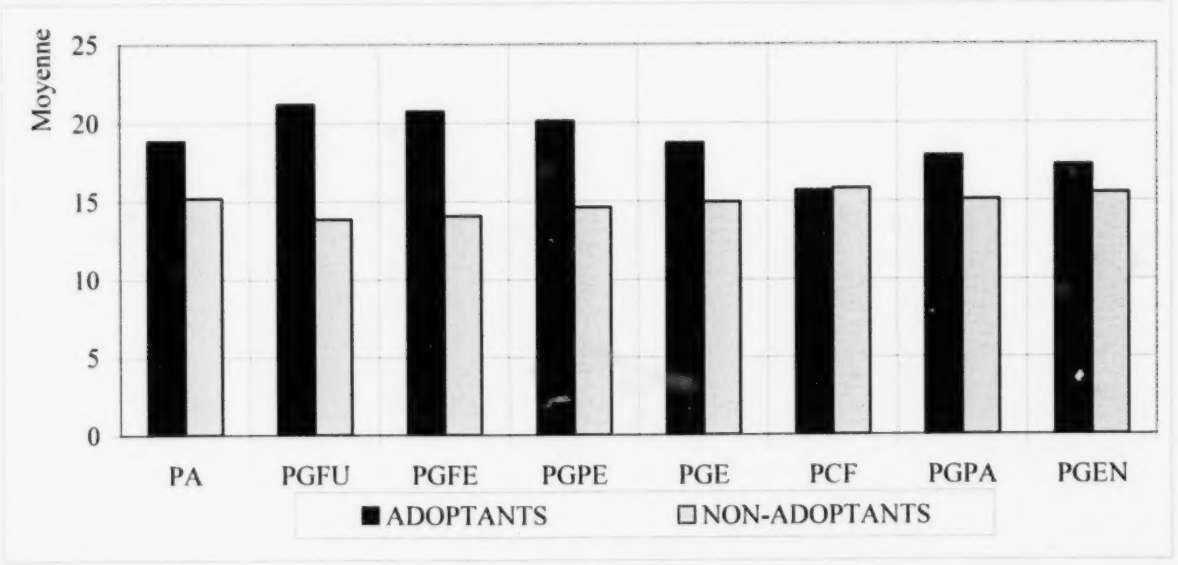


Figure 3 — Distance moyenne du centre urbain, selon le nombre de SGE adoptés par les fermes faisant l'élevage du bétail, s'adonnant aux cultures agricoles et les fermes mixtes

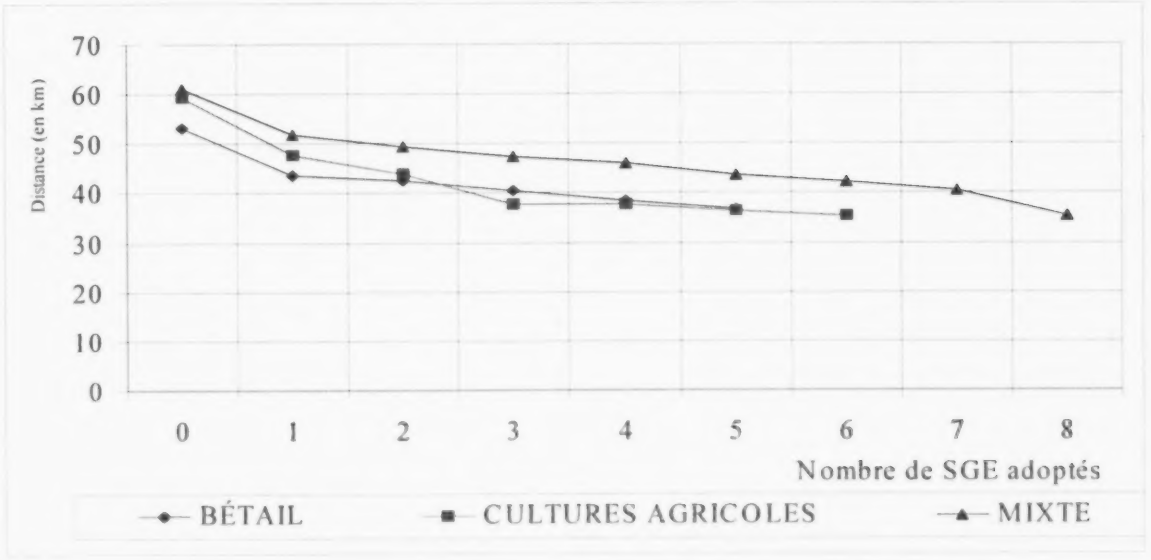
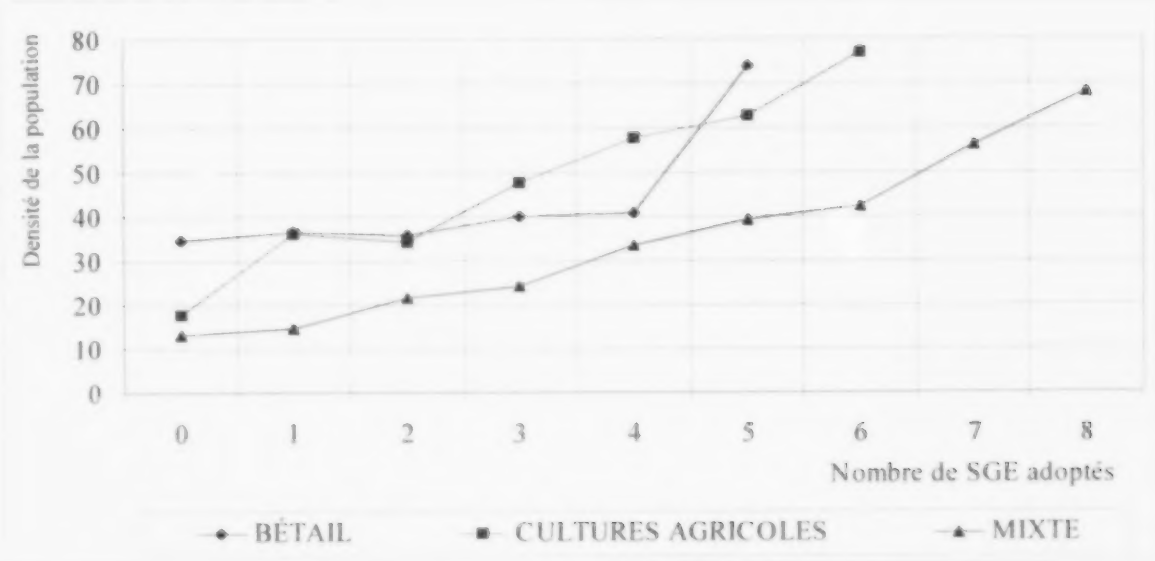


Figure 4 — Densité de la population moyenne, selon le nombre de SGE adoptés par les fermes faisant l'élevage du bétail, s'adonnant aux cultures agricoles et les fermes mixtes



Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural

(* La *Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural* est maintenant accessible dans le site Web de Statistique Canada (www.statcan.ca). À la page *Nos Produits et services*, sous *Parcourir les publications Internet (PDF ou HTML)*, choisissez *Gratuites*.)

N°1	(21-601-MPF1980001)	**Description de la méthode Theil de prévision de l'erreur quadratique moyenne pour la statistique agricole (1980)**, Stuart Pursey
N° 3	(21-601-MPF1981003)	**Examen du Projet de l'estimation du bétail et recommandations de mesures à prendre (1981)**, Bernard Rosien et Elizabeth Leckie
N° 4	(21-601-MPF1984004)	**Le secteur canadien des oléagineux : vue d'ensemble (1984)**, Glenn Lennox
N° 5	(21-601-MPF1984005)	**Analyse préliminaire de la contribution des paiements directs du gouvernement dans le revenu agricole net réalisé (1984)**, Lambert Gauthier
N° 6	(21-601-MPF1984006)	**Les caractéristiques des exploitants entrant en agriculture et leurs entreprises au sud de l'Ontario pour la période 1966 à 1976 (1984)**, Jean B. Down
N° 7	(21-601-MPF1984007)	**Sommaire des programmes d'aide à la production agricole aux États-Unis (1984)**, Allister Hickson
N° 8	(21-601-MPF1984008)	**Intensité de la pratique de la jachère dans les Prairies : Une analyse des données du recensement de 1981 (1984)**, Les Macartney
N° 9	(21-601-MPF1985009)	**Évolution de la structure du secteur porcin au Canada (1985)**, Mike Shumsky
N° 10	(21-601-MPF1986010)	**Révisions au traitement des loyers de maisons imputés dans les comptes de fermes canadiennes, 1926-1979 (1986)**, Mike Trant
N° 11	(21-601-MPF1992011)	**L'estimateur par le quotient : explication intuitive et utilisation pour estimer les variables agricoles (1992)**, François maranda et Stuart Pursey
N° 12	(21-601-MPF1991012)	**L'effet de la distortion géographique causée par la règle de l'emplacement (1991)**, Rick Burroughs
N° 13	(21-601-MPF1991013)	**La qualité des données agricoles : forces et faiblesses (1991)**, Stuart Pursey
N° 14	(21-601-MPF1992014)	**Autres cadres d'examen des données rurales (1992)**, A.M. Fuller, Derek Cook et Dr. John Fitzsimons
N° 15	(21-601-MPF1993015)	**Tendances et caractéristiques relatives aux régions rurales et aux petites villes du Canada (1993)**, Brian Bigs, Ray Bollman et Michael McNames
N° 16	(21-601-MPF1992016)	**La microdynamique et l'organisation économique de la famille agricole dans le changement structurel en agriculture (1992)**, Phil Ehrensaft et Ray Bollman
N° 17	(21-601-MPF1993017)	**Consommation de céréales et de graines oléagineuses par le bétail et la volaille, Canada et provinces, 1992**, Section du bétail et des produits d'origine animale
N° 18	(21-601-MPF1994018)	**Changements structurels dans le domaine agricole - Étude comparative des tendances et des modèles observés au Canada et aux États-Unis**, Ray Bollman, Leslie A. Whitener et Fu Lai Tung
N° 19	(21-601-MPF1994019)	**Revenu total de la famille agricole selon le type d'exploitation et la taille de celle-ci, et selon la région, en 1990 (1994)**, Saiyed Rizvi, David Culver, Lina Di Piétro et Kim O'Connor
N° 20	(21-601-MPF1991020)	**L'adaptation dans le secteur agricole au Canada (1994)**, George McLaughlin
N° 21	(21-601-MPF1993021)	**Microdynamique de la croissance et de la décroissance des exploitations agricoles : une comparaison Canada - États-Unis**, Fred Gale et Stuart Pursey
N° 22	(21-601-MPF1992022)	**Les structures des gains des ménages agricoles en Amérique du Nord - Positionnement pour la libéralisation des échanges**, Leonard Apedaile, Charles Barnard, Ray Bollman et Blaine Calkins
N° 23	(21-601-MPF1992023)	**Secteur de la pomme de terre : comparaison entre le Canada et les États-Unis**, Glenn Zepp, Charles Plummer et Barbara McLaughlin
N° 24	(21-601-MPF1994024)	**Étude comparative des données américaines et canadiennes sur la structure des fermes**, Victor J. Oliveira, Leslie A. Whitener et Ray Bollman
N° 25	(21-601-MPF1994025)	**Méthodes statistiques de la Sous-section de la commercialisation des grains, document de travail, version 2**, Karen Gray
N° 26	(21-601-MPF1994026)	**Rendement des exploitations agricoles : Estimations établies à partir de la base de données complètes sur les exploitations agricoles**, W. Steven Danford
N° 27	(21-601-MPF1994027)	**La mesure de l'emploi touristique dans les régions rurales**, Brian Biggs

Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural (suite)

(* La *Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural* est maintenant accessible dans le site Web de Statistique Canada (www.statcan.ca). À la page *Nos Produits et services*, sous *Parcourir les publications Internet (PDF ou HTML)*, choisissez *Gratuites*.)

N° 28*	(21-601-MIF1995028)	**Délimitation de l'écoumène agricole canadien de 1991**, Timothy J. Werschler
N° 29	(21-601-MPF1995029)	**Étude cartographique de la diversité des économies rurales : une typologie préliminaire du Canada rural**, Liz Hawkins
N° 30*	(21-601-MIF1996030)	**Structure et tendances de l'emploi rural au Canada et dans les pays de l'OCDE**, Ron Cunningham et Ray D. Bollman
N° 31*	(21-601-MIF1996031)	**Une nouvelle approche pour les régions autres que les RMR/AR**, Linda Howatson-Leo et Louise Earl
N° 32	(21-601-MPF1996032)	**L'emploi dans l'agriculture et ses industries connexes en région rurale : structure et changement 1981-1991**, Sylvain Cloutier
N° 33*	(21-601-MIF1998033)	**Exploiter une ferme d'agrément - pour le plaisir ou le profit?**, Stephen Boyd
N° 34*	(21-601-MIF1998034)	**Utilisation de la technologie d'imagerie documentaire dans le recensement canadien de l'agriculture de 1996**, Mel Jones et Ivan Green
N° 35*	(21-601-MIF1998035)	**Tendances de l'emploi au sein de la population active non métropolitaine**, Robert Mendelson
N° 36*	(21-601-MIF1998036)	**La population des milieux ruraux et des petites villes s'accroît pendant les années 90**, Robert Mendelson et Ray D. Bollman
N° 37*	(21-601-MIF1998037)	**La composition des établissements commerciaux dans les petites et les grandes collectivités du Canada**, Robert Mendelson
N° 38*	(21-601-MIF1998038)	**Le travail hors ferme des exploitants de fermes de recensement : Aperçu de la structure et profils de mobilité**, Michael Swidinsky, Wayne Howard et Alfons Weersink
N° 39*	(21-601-MIF1999039)	**Le capital humain et le développement rural : quels sont les liens?**, Ray D. Bollman
N° 40*	(21-601-MIF1999040)	**Utilisation de l'ordinateur et d'Internet par les membres des ménages ruraux**, Margaret Thompson-James
N° 41*	(21-601-MIF1999041)	**Les cotisations aux REER des producteurs agricoles canadiens en 1994**, Marco Morin
N° 42*	(21-601-MIF1999042)	**Intégration des données administratives et des données d'enquête de recensement**, Michael Trant et Patricia Whitridge
N° 43*	(21-601-MIF2001043)	**La dynamique du revenu et de l'emploi dans le Canada rural : le risque de la pauvreté et de l'exclusion**, Esperanza Vera-Toscano, Euan Phimister et Alfons Weersink
N° 44*	(21-601-MIF2001044)	**Migration des jeunes ruraux entre 1971 et 1996**, Juno Tremblay
N° 45*	(21-601-MIF2001045)	**Évaluation du bien-être économique des Canadiens ruraux au moyen d'indicateurs de revenu**, Carlo Rupnik, Margaret Thompson-James et Ray D. Bollman
N° 46*	(21-601-MIF2001046)	**Tendances géographiques du bien-être socioéconomique des collectivités des Premières nations**, Robin P. Armstrong
N° 47*	(21-601-MIF2001047)	**Répartition et concentration des animaux de ferme au Canada**, Martin S. Beaulieu
N° 48*	(21-601-MIF2001048)	**Élevage intensif des animaux de ferme : la taille de l'exploitation a-t-elle son importance?**, Martin S. Beaulieu
N°49*	(21-601-MIF2001049)	**La statistique agricole au service du développement rural**, Ray D. Bolllman
N°50*	(21-601-MIF2001050)	**Situation relative à l'emploi dans les régions rurales et les petites villes : Structure par industrie**, Roland Beshiri et Ray D. Bolllman
N°51*	(21-601-MIF2001051)	**Le temps passé au travail : Comment les agriculteurs jonglent avec leur temps et incidences sur le revenu familial total**, Sylvain Cloutier
N°52*	(21-601-MIF2001052)	**Le profil des producteurs de maïs-grain et de soya génétiquement modifiés au Québec et en Ontario**, Bernard Hategekimana
N°53*	(21-601-MIF2002053)	**Intégration des marchés des bovins du Canada et des États-Unis**, Rita Athwal

Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural (fin)

(* La *Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural* est maintenant accessible dans le site Web de Statistique Canada (www.statcan.ca). À la page *Nos Produits et services*, sous *Parcourir les publications Internet (PDF ou HTML)*, choisissez *Gratuites*.)

N°54*	(21-601-MIF2002054)	**Maïs-grain et soya génétiquement modifiés au Québec et en Ontario en 2000 et 2001**, Bernard Hategekimana
N°55*	(21-601-MIF2002055)	**Tendances migratoires récentes dans les régions rurales et petites villes du Canada**, Neil Rothwell et autres
N°56*	(21-601-MIF2002056)	**Rendement du secteur du commerce de détail des aliments dans la chaîne agroalimentaire**, David Smith et Michael Trant
N°57*	(21-601-MIF2002057)	**Caractéristiques financières des entreprises acquises dans l'industrie alimentaire canadienne**, Martin S. Beaulieu
N°58*	(21-601-MIF2002058)	**Structure des échanges provinciaux**, Marjorie Page
N°59*	(21-601-MIF2002059)	**Analyse de la rentabilité dans le secteur de la transformation des aliments au Canada**, Rick Burroughs et Deborah Harper
N°60*	(21-601-MIF2002060)	**La diversification du monde rural**, Marjorie L. Page
N°61*	(21-601-MIF2002061)	**Définitions de « rural »**, Valerie du Plessis et autres
N°62*	(21-601-MIF2003062)	**Profil géographique des animaux de ferme au Canada, 1991-2001**, Martin S. Beaulieu et Frédéric Bédard
N°63*	(21-601-MIF2003063)	**Disparité infraprovinciale des revenus au Canada : Données de 1992 à 1999**, Alessandro Alasia
N°64*	(21-601-MIF2003064)	**Les économies et le commerce agricoles Canada-Mexique : des relations nord-américaines plus étroites**, Verna Mitura et autres
N°65*	(21-601-MIF2003065)	**Adoption de technologies informatiques par les entreprises agricoles canadiennes : analyse fondée sur le Recensement de l'agriculture de 2001**, Jean Bosco Sabuhoro et Patti Wunsch
N°66*	(21-601-MIF2004066)	**Facteurs d'utilisation d'Internet à la maison au Canada, 1998 à 2000**, Vik Singh
N°67*	(21-601-MIF2004067)	**Cartographie de la diversité socioéconomique du Canada rural : Une analyse multidimensionnelle**, Alessandro Alasia
N°68*	(21-601-MIF2004068)	**Incidence de l'investissement direct étranger sur le secteur agroalimentaire : analyse empirique**, W.H. Furtan et J.J. Holzman
N°69*	(21-601-MIF2004069)	**Le secteur canadien des bovins de boucherie et les répercussions de l'ESB sur le revenu des familles agricoles**, Verna Mitura et Lina Di Pietro
N°70*	(21-601-MIF2004070)	**Mesure de la concentration dans les industries de transformation des aliments**, Darryl Harrison et James Rude
N°71*	(21-601-MIF2004071)	**Tendances de l'activité liée au travail autonome non agricole chez les femmes des régions rurales**, Valerie du Plessis
N°72*	(21-601-MIF2004072)	**Remaniement de l'Indice des prix des produits agricoles au Canada**, Andy Baldwin